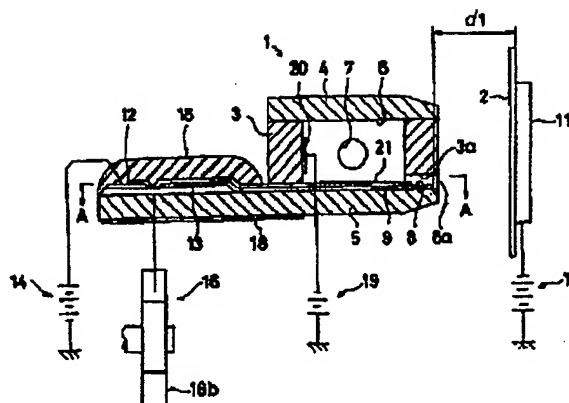


Patent Abstracts of Japan

TITLE : ELECTROSTATIC INK JET
RECORDING APPARATUS



COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-212869

(43) 公開日 平成5年(1993)8月24日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/06				
G 0 1 D 15/18		6843-2F		
G 0 6 K 15/14				
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数5(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-19935

(22) 出願日 平成4年(1992)2月5日

(71) 出願人 000002381

株式会社精工舎

東京都中央区京橋2丁目6番21号

(72) 発明者 石川 泰

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会
社精工舎内

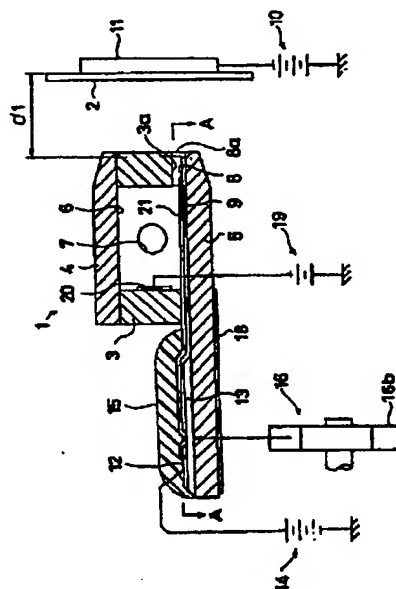
(74) 代理人 弁理士 松田 和子

(54) 【発明の名称】 静電インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 光導電性絶縁部材を外部に露出させることなく光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号を照射できるようにする。

【構成】 インク室6を構成する下板5の後端がインク室6の後方に突出され、この突出部に共通電極12および光導電膜13が配設され且つこれらを被覆するカバー15が取り付けられている。また、下板5が光を透過可能に透明に形成され、下板5の下方より下板5を通して光照射装置16から光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射されるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインク噴出部を有するインク室に導電性のインクが充填され、当該インク室内の各インク噴出部に第1の電極が設けられるとともに上記インク室の外部に上記各インク噴出部のインク噴出口に対向する第2の電極が設けられ、当該両電極間に高電圧パルス印加手段を介して記録信号に対応した高電圧パルスを印加し、上記両電極間に生じた静電界によって上記インク噴出口からインクを飛翔させる静電インクジェット記録装置であって、

上記高電圧パルス印加手段は、上記インク室の外部に設けられ且つ上記第1の電極と接続される光導電性絶縁部材と、上記光導電性絶縁部材を介して上記第1の電極に接続される電源手段と、上記光導電性絶縁部材に上記記録信号に対応した光信号を照射する光照射手段と、を有し、

上記光導電性絶縁部材が絶縁性の基板に配設され且つ絶縁性のカバーで被覆され、

上記基板および上記カバーのうちの少なくとも一方が光を透過可能に透明に形成され、当該透明な上記基板または上記カバーを通して上記光導電性絶縁部材に上記光照射手段から上記光信号が照射されることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

【請求項2】 請求項1において、上記基板は上記インク室を形成する部材で構成されていることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

【請求項3】 請求項1または2において、上記各インク噴出部は1列に設けられていることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

【請求項4】 請求項1または2において、上記各インク噴出部は2列に並設され、上記光導電性絶縁部材は上記インク噴出部の各列毎に独立して設けられていることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかにおいて、上記光導電性絶縁部材は、発光ダイオード、半導体レーザーまたはエレクトロルミネッセンス等の光照射手段の波長スペクトラムに分光感度を合致させたアモルファスシリコンで形成されていることを特徴とする静電インクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電界を利用してインクを飛翔させる静電インクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録装置には、複数のインク噴出部を有するインク室に導電性のインクが充填され、当該インク室内の各インク噴出部に第1の電極が設けられるとともにインク室の外部に各インク噴出部のインク噴出口に対向する第2の電極が設けられ、当該両電極間に記録信号に対応した高電圧パルスを印加し、両

電極間に生じた静電界によってインク噴出口からインクを飛翔させるようにした静電インクジェット記録装置がある。

【0003】 この種のインクジェット記録装置では、インク室の外部に光導電性絶縁部材を設け、この光導電性絶縁部材に第1の電極を接続するとともに当該光導電性絶縁部材を介して第1の電極に高圧電源を接続し、光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号を照射して第1の電極と第2の電極との間に記録信号に対応した高電圧パルスを印加するようにし、両電極間に高電圧パルスを印加するための電気回路を小型化することが考えられている（特開昭60-250962号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来構造にあっては、光導電性絶縁部材を外部に露出させて光導電性絶縁部材に光信号を直接照射する構成となっており、光導電性絶縁部材の露出によって光導電性絶縁部材が酸化してその機能が低下したり、光導電性絶縁部材に他の部材が接触する等して短絡するおそれがあった。

【0005】 本発明は、光導電性絶縁部材を外部に露出させることなく光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号を照射できる静電インクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、複数のインク噴出部を有するインク室に導電性のインクが充填され、当該インク室内の各インク噴出部に第1の電極が設けられるとともにインク室の外部に各インク噴出部のインク噴出口に対向する第2の電極が設けられ、当該両電極間に高電圧パルス印加手段を介して記録信号に対応した高電圧パルスを印加し、両電極間に生じた静電界によってインク噴出口からインクを飛翔させる静電インクジェット記録装置であって、高電圧パルス印加手段は、インク室の外部に設けられ且つ第1の電極と接続される光導電性絶縁部材と、光導電性絶縁部材を介して第1の電極に接続される電源手段と、光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号を照射する光照射手段と、を有し、光導電性絶縁部材が絶縁性の基板に配設され且つ絶縁性のカバーで被覆され、基板およびカバーのうちの少なくとも一方が光を透過可能に透明に形成され、当該透明な基板またはカバーを通して光導電性絶縁部材に光照射手段から光信号が照射されることを特徴としている。

【0007】

【作用】 本発明によれば、光導電性絶縁部材が絶縁性のカバーで被覆されたまま、透明な基板またはカバーを通して光照射手段から光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号が照射される。

【0008】

【実施例】 以下、本発明が適用された静電インクジェット記録装置を図面に基いて説明する。この静電インク

3

ジェット記録装置では、図1に示されるようにヘッド1が設けられ、このヘッド1からその前方の記録紙2に向けてインク滴を飛翔させ、このインク滴で記録紙2に記録ドットを形成するようになっている。

【0009】ヘッド1は絶縁性を有するガラス製であって、その構造は棒状の基体3の上下両端面にそれぞれ平板状の上板4および下板5を接合固着した構成となっており、内部に基体3と上板4と下板5とで囲まれるインク室6が形成され、このインク室6に導電性を有するインク（図示省略）が充填されている。下板5は基体3および上板4よりも後方に長く形成され、インク室6の後方外部に突出されている。インク室6には、後壁に内部電極20が取り付けられ、且つ側壁にヘッド側方へ開口するインク供給口7が形成されているとともに前壁にヘッド前方に開口するインク噴出部8が形成されている。内部電極20は直流電源19の負極に接続されている。インク供給口7は図示しないインクタンクからインク室6内へのインクの供給用として用いられるようになっている。インク噴出部8は図2に示されるように複数設けられ、これらは基体3の前部下面に形成された切欠3aと下板5とで形成され、下板5に沿って1列に配列されている。なお、導電性を有するインクとしては、例えば物性値が粘度 $1.2 \sim 4 \text{ cP}$ 、表面張力 33 dyn/cm 、比抵抗 $3 \times 10^7 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の高抵抗のもの等が適用可能である。

【0010】このヘッド1は、インク噴出部8からその前方にかけて発生する静電界によってインク噴出口8aから記録紙2に向けてインク滴を飛翔させるようになっている。すなわち、ヘッド1のインク噴出部8内に第1の電極としての記録電極9が設けられているとともにヘッド1の前方に直流電源10の負極に接続され且つ記録紙2の背後に位置してインク噴出部8のインク噴出口8aと対向する第2の電極としての背面電極11が設けられ、この記録電極9と背面電極11との間に記録信号に対応した高電圧パルスが印加し、両電極間に発生する静電界によってインク噴出口8aから記録紙2に向けてインク滴を飛翔させるようになっている。なお、背面電極11と記録電極9との間の距離d1は例えば0.6mm程度に設定される。

【0011】記録電極9はインク噴出部8の数に対応して複数設けられ、これらは下板5の表面上に配設されている。各記録電極9はインク噴出部8の内部からその後方に延出され、その後端はインク室8の後方外部に至り、インク室8の後方外部で共通電極12に光導電性絶縁部材としての光導電膜13を介して接続されている。各記録電極9の外周には、前部部を除く部分に絶縁膜21が被覆形成され、この絶縁膜21によって各記録電極9間で放電することがないようにになっている。絶縁膜21は例えば酸化ケイ素等で形成される。なお、各記録電極9は低温スパッタにより下板5の表面上に金属クロム

4

や金等で導電膜を形成し、この導電膜をパターン状にエッチングすることにより、下板5の表面上に容易に配設できる。

【0012】共通電極12は下板5の表面上に記録電極9の後端との間に距離d2隔てて配設され、光導電膜13が導通状態となったときに記録電極9と導通されるようになっている。この共通電極12は電源手段としての直流電源14の正極に接続されている。なお、共通電極12は記録電極9と同様にして低温スパッタにより下板5の表面上に金属クロムや金等で導電膜を形成し、この導電膜をパターン状にエッチングすることにより下板5の表面上に容易に配設できる。

【0013】光導電膜13は共通電極12と共に下板5の表面上に配設されているとともに絶縁性を有する樹脂製のカバー15で外部に露出しないように被覆されている。カバー15は図示しない固定手段を介して下板5に取り付けられている。

【0014】この光導電膜13には、光照射手段としての光照射装置16から記録信号に対応した光信号が照射され、この光信号を受光したときに導通するようになっている。光照射装置16には、図3に示されるように半導体レーザ16aが設けられ、この半導体レーザ16aの光が光導電膜13に照射されるようになっている。すなわち、光導電膜13は半導体レーザ16aの光を受光したときに導通するようになっている。この種の光導電膜13としては、半導体レーザ16aの波長スペクトラムに分光感度を合致させたアモルファスシリコン等が適用可能であり、例えば窒素をドーピングした水素化アモルファスシリコンであって、暗導電率 $\sigma_d = 10^{-9} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ 、光導電率 $\sigma_p = 10^{-1} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ のものが適用可能である。なお、水素化アモルファスシリコンは、シラン(SiH_4)ガスのグロー放電分解法によりシリコンを固相膜として析出させることにより形成され、ホウ素、または窒素などの不純物をドーピングすることにより導電率を変化させることが可能であり、目的に応じて所要の暗導電率と光導電率を得ることができる。また、水素化アモルファスシリコンは、分光感度のピーク波長が600nm～700nmの近傍にあり、長波長光にも十分な光感度を有しており、赤色発光ダイオード（発光波長650～700nm）や赤外光の半導体レーザ（発光波長750～780nm）等を用いることも可能である。

【0015】半導体レーザ16aは図示しない制御回路によって記録信号に対応して発振制御されるようになっている。この半導体レーザ16aは図3に示されるように回転多面鏡16bに光を照射し、その反射光が光導電膜13に照射されるようになっている。回転多面鏡16bは図示しない駆動手段によって回転駆動され、半導体レーザ16aの光を記録信号に対応して走査するようになっている。これによって光導電膜13に記録信号に対

応した光信号が照射されるようになっている。すなわち、半導体レーザー16aの発振制御と光走査によって光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射されるようになっている。

【0016】回転多面鏡16bは下板5の下方に配設されており、光導電膜13には下板5の下方より記録信号に対応した光信号が照射されるようになっている。すなわち、下板5が光を透過可能に透明に形成され、この透明な下板5を通して光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射されるようになっている。なお、下板5の

下面には、遮光フィルタ18が接合され、この遮光フィルタ18によって記録信号に対応した光信号以外の光がカットされるようになっている。

【0017】次に作用を図4の等価回路図に基づいて説明する。図4中、記号R1はインクの抵抗値であり、記号Rsは光導電膜13の抵抗値であり、記号+E1は直流電源14によって共通電極12に印加される電位であり、記号-E2は直流電源19によって内部電極20に印加される電位であり、記号-E3は直流電源10によって背面電極11に印加される電位である。

【0018】半導体レーザー16aの光が回転多面鏡16bに照射され、光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射されたときには、光導電膜13の抵抗値Rsが明抵抗Rpとなって光導電膜13が導通状態となり、光導電膜13を介して共通電極12から記録電極9に+E1ボルトの電圧が印加される。この結果、記録電極9と背面電極11との間にE1-(E2)-(E3)ボルトの電位差が生じて記録電極9と背面電極11との間に静電界が生じ、この静電界でインク滴がインク噴出部8のインク噴出口8aから電気力線に沿って背面電極11に向かって飛翔し、これによって記録紙2にインクが付着する。この際、内部電極20の働きによって非選択の記録電極9への高電圧の印加が防止され、クロストロークを生ずることはない。

【0019】半導体レーザー16aの光が回転多面鏡16bに照射されず、光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射されないときには、光導電膜13の抵抗値Rsが暗抵抗Rdとなって光導電膜13が絶縁状態となり、共通電極12から記録電極9に+E1ボルトの電圧が印加されない。このため、記録電極9と背面電極11との間の電位差が-E2-(E3)ボルトとなり、この結果、両電極間の電位差が光導電膜13の抵抗値Rsが明抵抗Rpとなったときと比較して小さくなり、インク滴がインク噴出部8のインク噴出口8aから飛翔しない。インクが飛翔するしきい値は、記録電極9と背面電極11との間の距離d1、インクの表面張力と粘度、電気抵抗R1等によって定められる。なお、光導電膜13の抵抗値Rsはその暗抵抗値Rdを $10^{13}\Omega$ 以上とし、明抵抗値Rpを $10^{13}\Omega$ 以下に設定することが望ましい。

【0020】ここで、半導体レーザー16aの光が回転多面鏡16bに照射されたときには、光導電膜13が樹脂製のカバー15で被覆されたまま、下板5の下方より透明な下板5を通して光導電膜13に記録信号に対応した光信号が照射される。

【0021】したがって、光導電膜13を外部に露出させることなく光導電膜13に記録信号に対応した光信号を照射でき、これによって光導電膜13の露出による短絡や光導電膜13の酸化が防止されて信頼性が向上される。

【0022】なお、上記実施例では、下板5の下方より下板5を通して光導電膜13に記録信号に対応した光信号を照射するようにしたが、カバー15を酸化ケイ素膜で形成する等して光を透過可能に透明に形成し、カバー15の上方よりカバー15を通して光導電膜13に記録信号に対応した光信号を照射するようにしてもよい。この場合には、下板7は光を透過可能に透明に形成する必要がない。

【0023】また、上記実施例では、インク噴出部8を1列に設けるようにしたが、インク噴出部8を2列に並設し、光導電膜13をインク噴出部8の列毎に独立して設けるようにしてもよい。すなわち、図5に示されるようにインク噴出部8を2列に並設し、上板4を下板5と同様に枠板3よりも後方に長く形成してその後端をインク室6の後方外部に突出させるとともに上板4を下板5と同様に光を透過可能に透明に形成し、上板4にも下板5と同様に記録電極9、光導電膜13および共通電極12を下板5側のそれらと対向するように設け、これらと下板5側の記録電極9、光導電膜13および共通電極12との間に各光導電膜13および各共通電極12を被覆する絶縁性のカバー15を設け、且つ上板6の上方にも下板5の下方と同様に光照射装置16を設け、上板6側の光導電膜13にも上板6の上方から上板6を通して記録信号に対応した光信号を照射するようにしてもよい。この場合、インク噴出部8を千鳥状に配列すれば、高解像度の画像が得られ、またインク室6をインク噴出部8の列毎に二分し、各室に異なる色のインクを充填するようにすれば、インク噴出部8の列毎に異なる色のインクを飛翔させることができる。

【0024】また、上記実施例では、半導体レーザー16aを発振制御して光導電膜13に記録信号に対応した光信号を照射するようにしたが、記録信号に対応して開閉する液晶シャッターや記録信号に対応して複屈折あるいは散乱させるPLZT等の変調器を用いるようにすれば、紫外線ランプや発光ダイオードやエレクトロルミネッセンス等の連続発振によっても光導電膜13に記録信号に対応した光信号を照射できる。

【0025】また、上記実施例では、内部電極20に電圧を印加するようにしたが、内部電極20が記録電極9よりも低い電位となる構成であればよく、内部電極20

(5)

特開平5-212869

7

を接地するようにしてもよい。

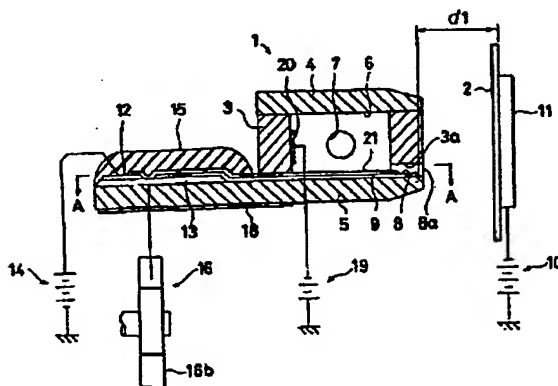
【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る静電インクジェット記録装置によれば、光導電性絶縁部材を基板に配設し且つカバーで被覆し、基板またはカバーのうちの少なくとも一方を光を透過可能に透明に形成し、当該透明な部材を通して光照射手段から光導電性絶縁部材に光信号を照射するようにしたので、光導電性絶縁部材を外部に露出させることなく光導電性絶縁部材に記録信号に対応した光信号を照射でき、これによって光導電性絶縁部材の露出による短絡や光導電性絶縁部材の酸化を防止でき、信頼性が向上されるという優れた効果を有する。

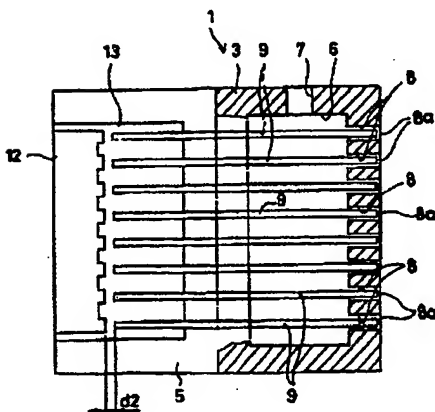
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された静電インクジェット記録装置の縦断面図である。

【図1】



【図2】



8

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1の要部正面図である。

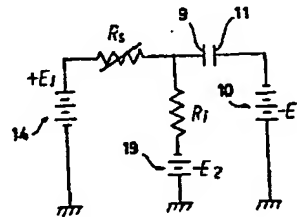
【図4】記録電極と背面電極間の等価回路図である。

【図5】他の実施例を図1に対応して示した縦断面図である。

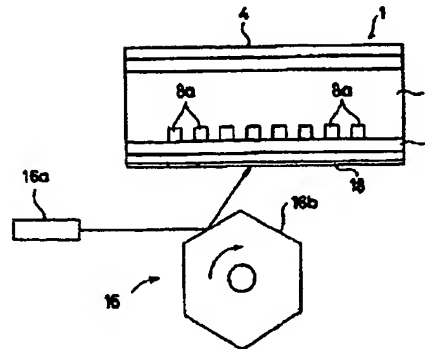
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 5 | 下板（基板） |
| 6 | インク室 |
| 8 | インク噴出口 |
| 8a | インク噴出口 |
| 9 | 記録電極（第1の電極） |
| 11 | 背面電極（第2の電極） |
| 13 | 光導電膜（光導電性絶縁部材） |
| 14 | 直流電源（電源手段） |
| 15 | カバー |
| 16 | 光照射装置（光照射手段） |

【図4】



【図3】



(6)

特開平5-212869

【図5】

